

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-191588
 (43)Date of publication of application : 22.07.1997

(51)Int.CI.

H02K 1/18
H02K 15/02

(21)Application number : 08-109986
 (22)Date of filing : 30.04.1996

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
 (72)Inventor : NAKAHARA YUJI
 NISHINAKA HIROYUKI
 MATSUMOTO MASARU
 KAWAMURA KOJI
 MIYAKE NOBUAKI
 AZUMA KENICHI
 OKAWA YOSHIMITSU
 SHIMIZU TOSHIRO
 YAMAOKA HIROMI

(30)Priority

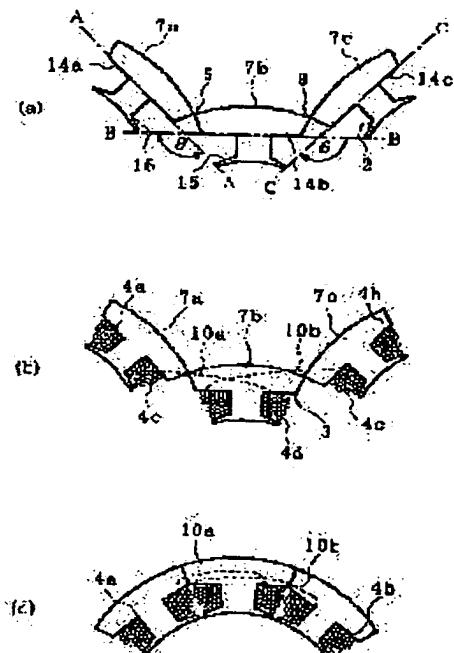
Priority 07285802 Priority 02.11.1995 Priority JP

(54) ROTATING ELECTRIC APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain an insulation condition with high reliability without any sacrifice of easy of assembly by jointing and integrally-forming stator segments in a unit core at a part which is the outer periphery of the stator with a thin-wall jointing part, and incorporating the unit core by required coil amount for formation of the stator.

SOLUTION: Three stator segments 7a-7c are formed into one unit core, and three unit cores are combined to form one stator. An iron core is constituted of the respective stator segments 7a-7c, and the respective stator segments 7a-7c are jointed with a thin-wall jointing part 9 for an integral structure. The throttle bottom parts 14a-14c of the respective stator segments 7a-7c, or linearly extending line segments A-A, B-B, C-C are inclined at an angle to each other so as not to cross the tooth top end 15 of an adjacent stator segment, thus forming the respective stator segments 7a-7c. A required number of thin flat rolled magnetic steel sheets are stacked under this condition, and fixed so as not to be loose by means of crimping or the like.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3017085

特開平9-191588

(43)公開日 平成9年(1997)7月22日

(51) Int. Cl. ⁶ H 02 K 1/18 15/02	識別記号 H 02 K 1/18 15/02	序内整理番号 F I	技術表示箇所 C D
--	------------------------------	---------------	------------------

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 18 頁)

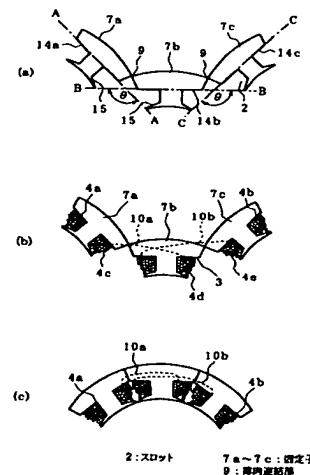
(21)出願番号 特願平8-109986	(71)出願人 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22)出願日 平成8年(1996)4月30日	(72)発明者 中原 裕治 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱 電機株式会社内
(31)優先権主張番号 特願平7-285802	(72)発明者 西中 大之 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱 電機株式会社内
(32)優先日 平7(1995)11月2日	(72)発明者 松本 勝 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱 電機株式会社内
(33)優先権主張国 日本 (JP)	(74)代理人 弁理士 田澤 博昭 (外2名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】回転電機及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 口出しリード線またはコネクタとコイル4の数の倍数の端末を接続しなければならないなどの課題があった。また、分割された鉄心1を組み立てる場合においても、部品点数が多くなることによって、組立性が悪くなり加工費に無駄が生じるなどの課題があった。

【解決手段】 薄肉連結部9で接続された固定子片7a～7cが3個のものでユニットコアを構成し、この固定子片7a～7cを鉄心保持治具20に固定した後、フライヤ16を旋回、揺動させながら、固定子片7a～7cに電線19を連続して巻き、コイルを接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周にスロットを形成した鉄心が複数枚積層されて固定子が形成され、この固定子のスロット間に電線が巻回された回転電機において、上記固定子の一つのスロットの中心線から上記スロットと隣接するスロットの中心線までの単位で複数に分割された固定子片を一つのコイルが形成されるのに要する分まとめてユニットコアとし、このユニットコア内の固定子片は固定子の外周部になる部分で薄肉連結部により連結一体化して構成され、上記ユニットコアをコイル必要量だけ組み込んで固定子としたことを特徴とする回転電機。

【請求項2】 ユニットコアの固定子片は複数枚積層された鉄心の内、少なくとも一枚に薄肉連結部を設け、連結一体化することを特徴とする請求項1記載の回転電機。

【請求項3】 固定子の複数の磁極ティースにコイルが各々集中巻してなるインナーローター型の回転電機において、1つの上記磁極ティースを含む単位の固定子片を固定子の外周部になる部分で薄肉連結部により連結一体化して構成されたユニットコアの各々の磁極部に巻線を施した後、上記ユニットコアの薄肉連結部を折り曲げて隣接する上記固定子片同志が密着するようにした後、それら複数個の上記ユニットコアを溶接またはフレームに焼きばめまたは圧入または樹脂一体成形で固形化することによって構成される固定子を備えたことを特徴とする回転電機。

【請求項4】 ユニットコアの固定子片は複数枚積層された鉄心の内少なくとも一枚に薄肉連結部を設け、連結一体化することを特徴とする請求項3に記載の回転電機。

【請求項5】 複数のユニットコアを積層固定するための抜きかしめの一つを磁極ティース近傍に配置するとともに、他の抜きかしめをコア外周部近傍に配置し、上記コア外周部近傍の抜きかしめの大きさを上記磁極ティース部近傍の抜きかしめの大きさより大きくしたことを特徴とする請求項3または請求項4記載の回転電機。

【請求項6】 薄肉連結部の部位を線対称の形状としたことを特徴とする請求項3または請求項4記載の回転電機。

【請求項7】 薄肉連結部で連結されて隣接する磁極ティース間に、ユニットコアとコイルを絶縁するためのフィルム状絶縁材に折り曲げ部を設け、絶縁樹脂材で形成されたコイル巻枠を上記ユニットコアの端部よりはめあわせ、コイルエンド部の巻枠を形成するとともに、上記薄肉連結部を折り曲げた時に上記フィルム状絶縁材の折り曲げ部が突起となることを特徴とする請求項3または請求項4記載の回転電機。

【請求項8】 隣接するコイル間同士の相間絶縁となるための遮蔽板が、ユニットコアとコイルを絶縁するためのフィルム状絶縁材と一緒に成形されていることを特徴

とする請求項7記載の回転電機。

【請求項9】 ユニットコアの両端面に分割面をもつ状態で形成された2つ別体のコイル巻枠を、各々の磁極ティースに被せてコイル巻枠を形成したことを特徴とする請求項3または請求項4記載の回転電機。

【請求項10】 コイル巻枠の外径側に複数段の溝を設け、渡り線を保持するようにしたことを特徴とする請求項3または請求項4記載の回転電機。

【請求項11】 内周にスロットを形成した鉄心が複数枚積層されて形成された固定子の一つのスロットの中心線から上記スロットと隣接するスロットの中心線までの単位で複数に分割された固定子片を一つのコイルが形成されるのに要する分まとめてユニットコアとし、このユニットコアにコイルが巻回された後、複数のユニットコアを組み込んで固定子を形成する回転電機の製造方法において、上記固定子の一つのスロットの中心線から上記スロットと隣接するスロットの中心線までの単位で複数に分割した固定子片を薄肉連結部により連結一体化して構成し、上記鉄心を上記薄肉連結部を中心とし相互に隣接する鉄心に対し所定の角度開いた状態にし、この状態で上記ユニットコアの最外側の一方の鉄心に対して所定枚数の鉄心を積層固定した状態でコイルを巻線することを特徴とする回転電機の製造方法。

【請求項12】 固定子の複数の磁極ティースにコイルが各々集中巻して製造するインナーローター型の回転電機の製造方法において、上記磁極ティースに巻線して形成される上記コイルの端末を切断することなく、連続してユニットコアにある他の上記磁極ティースに巻線して上記コイルを形成したことを特徴とする回転電機の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、固定子コアの各磁極ティース毎に集中巻によってコイルを形成されるインナーローター型の回転電機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図25(a)は従来の回転電機の固定子の鉄心構造を示す平面図、図25(b)は従来の回転電機の固定子に巻線を行っている状態を示す平面図であり、図において、1は鉄心であり、板厚が薄い電磁鋼板を必要な枚数だけ積み重ね、カシメ、溶接等により1枚1枚の電磁鋼板がバラバラにならないように固定されている。2は絶縁物3を施したスロット、4はコイルであり、ノズル5により鉄心1の磁極ティース6へ1ターンずつ巻線を行って形成したものである。

【0003】 次に動作について説明する。このような鉄心1に集中巻々線を行なう場合は、スロット2内に絶縁物3を施した後、ノズル5により鉄心1の磁極ティース6へ1ターンずつ巻線を行ってコイル4を形成するが、この際、ノズル5がスロット2内を通過するため、スロッ

ト内へ巻いたコイル4がノズル5に当たらないようにするために、最終のコイル4を巻終わった状態で、スロット2内には、図25(b)に示すWだけの空隙が必要となる。この空隙Wが広いほど、スロット2内のコイルの占積率が高いものと比較して、回転電機において、同一出力、特性等を出そうとすると、鉄心積幅を増やす必要があり、電線、絶縁材等の使用量が増え、無駄が多くなる。

【0004】このような無駄をなくすために、図26のように鉄心を2分割にし、コイルの占積率の向上を図ろうとするものがあった。図26(a)は従来の回転電機の固定子の他の例を示す平面図、図26(b)は2分割された鉄心のうちの外側鉄心を示す平面図、図26

(c)は2分割された鉄心のうちの内側鉄心と巻線されたボピンとを示す平面図、図26(d)は内側鉄心にボピンを装着し外側鉄心にはめ込み構成した固定子を示す平面図である。図において、1aは外側鉄心、1bは内側鉄心、4aはコイルの巻始めの端末、4bは巻終わり端末である。

【0005】この場合、鉄心1は、外側鉄心1aと内側鉄心1bに分割され、板厚が薄い電磁鋼板を積層して作られている。この鉄心に巻線を施す場合は、図26

(c)に示すボピン状に成形された絶縁物3に、コイル4を巻線し、巻線完了した各ボピンを、内側鉄心1bに装着した後、外側鉄心1aの内側へ組み付けることにより図26(d)に示すようなコイルの占積率の高い回転電機を得ることができる。

【0006】しかし、この場合のコイルは、それぞれ別々に巻線されるため、各コイルには図26(c)に示すようなコイルの巻始めの端末4aと、巻終わり端末4bが生じ、外側鉄心1aと内側鉄心1bとを組み付けた後、各コイルから出てくる端末を(図26(d))、必要な電気回路を構成するように接続しなければならず、のために多くの労力または労力に代わる材料費(例えばプリント基板等)が必要になる。

【0007】次に、鉄心1をコイル数と同じ数の多数個の鉄心片に分割した構造のものについて説明する。図27(a)は従来の回転電機の固定子のさらに他の例を示す平面図、図27(b)は磁極ティース毎にばらばらに分割された固定子片を示す平面図、図27(c)は固定子片に巻線した状態を示す平面図、図27(d)は巻線後の固定子片を組み合わせ固定子を構成した状態を示す平面図である。図において、分割された鉄心片7は、板厚が薄い電磁鋼板を積層して作られている。この鉄心1に巻線を施す場合は、個々に分割された鉄心片7に絶縁物3を装着した後、コイル4を巻線し、図27(c)に示す巻線完了した個々の鉄心片7を、図27(d)に示すように組み合わせ、各鉄心片7の接触部分を、装着、溶接等により一体化するものである。しかし、この場合、各鉄心片を接続する部分が増えるために、一体化し

た後の鉄心の精度を確保するのが困難となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】コイル4の占積率を高くするために、鉄心1を分割する手法がなされているが、各々の磁極ティース6に対応するコイル4を、個々に巻線していることから、コイル4の巻始めの端末4a、および巻終わり端末4bは、コイル4の倍数が未接続の状態となる。すなわち、回転電機の電気回路を構成するためには、口出しリード線またはコネクタとコイル4の数の倍数の端末を接続しなければならないなどの課題があった。また、分割された鉄心1を組み立てる場合においても、部品点数が多くなることによって、組立性が悪くなり加工費に無駄が生じるなどの課題があった。

【0009】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、コイルの占積率を高めることができ、しかも巻始めの端末、および巻終わり端末の接続回数を削減できるとともに、組立性のよい鉄心構造を有する回転電機を得ることを目的とする。

【0010】また、鉄心とコイル間、隣り合うコイル間の絶縁において、組立性を損なわずに、しかも信頼性の高い絶縁状態を有する回転電機を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る回転電機は、固定子の一つのスロットの中心線からスロットと隣接するスロットの中心線までの単位で複数に分割された固定子片を一つのコイルが形成されるのに要する分まとめてユニットコアとし、このユニットコア内の固定子片は固定子の外周部になる部分で薄肉連結部により連結一体化して構成され、ユニットコアをコイル必要量だけ組み込んで固定子とするようにしたものである。

【0012】請求項2記載の発明に係る回転電機は、ユニットコア内の固定子片は複数枚積層された鉄心の内少なくとも一枚に薄肉連結部を設け、連結一体化するようにしたものである。

【0013】請求項3記載の発明に係る回転電機は、1つの磁極ティースを含む単位の固定子片を固定子の外周部になる部分で薄肉連結部により連結一体化して構成されたユニットコアの各々の磁極部に巻線を施した後、ユニットコアの薄肉連結部を折り曲げて隣接する固定子片同志が密着するようにした後、固定子をそれら複数個のユニットコアを溶接またはフレームに焼きばめまたは圧入または樹脂一体成形で固形化するようにしたものである。

【0014】請求項4記載の発明に係る回転電機は、ユニットコアの固定子片は複数枚積層された鉄心の内少なくとも一枚に薄肉連結部を設け、連結一体化するようにしたものである。

【0015】請求項5記載の発明に係る回転電機は、複

数のユニットコアを積層固定するための抜きかしめの一つを磁極ティース近傍に配置するとともに、その他の抜きかしめをコア外周部近傍に配置し、コア外周部近傍の抜きかしめの大きさを磁極ティース部近傍の抜きかしめの大きさより大きくするようにしたものである。

【0016】請求項6記載の発明に係る回転電機は、薄肉連結部の部位を線対称の形状とするようにしたものである。

【0017】請求項7記載の発明に係る回転電機は、薄肉連結部で連結されて隣接する磁極ティース間に、ユニットコアとコイルを絶縁するためのフィルム状絶縁材に折り曲げ部を設け、絶縁樹脂材で形成されたコイル巻枠をユニットコアの端部よりはめあわせ、コイルエンド部の巻枠を形成するとともに、薄肉連結部を折り曲げた時にフィルム状絶縁材の折り曲げ部が突起となるようにしたものである。

【0018】請求項8記載の発明に係る回転電機は、隣接するコイル間同士の相間絶縁となるための遮蔽板が、ユニットコアとコイルを絶縁するためのフィルム状絶縁材と一体に成形するようにしたものである。

【0019】請求項9記載の発明に係る回転電機は、ユニットコアの両端面に分割面をもつ状態で形成された2つ別体のコイル巻枠を、各々の磁極ティースに被せてコイル巻枠を形成するようにしたものである。

【0020】請求項10記載の発明に係る回転電機は、コイル巻枠の外径側に複数段の溝を設け、渡り線を保持するようにしたものである。

【0021】請求項11記載の発明に係る回転電機の製造方法は、ユニットコアの複数の固定子片を構成するために積層される鉄心の内一枚を固定子の外周部になる部分で薄肉連結部により連結一体化して構成し、鉄心を薄肉連結部を中心とし相互に隣接する鉄心に対し所定の角度開いた状態にし、この状態でユニットコアの最外側の一方の鉄心に対して所定枚数の鉄心を積層固定した状態でコイルを巻線するようにしたものである。

【0022】請求項12記載の発明に係る回転電機の製造方法は、磁極ティースに巻線して形成されるコイルの端末を切断することなく、連続してユニットコアにある他の磁極ティースに巻線してコイルを形成するようにしたものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 実施の形態1は、9スロット8極のDCブラシレスモータにおいて、3つの固定子片を1つのユニットコアとしており、3つのユニットコアを組み合わせて1つの固定子を構成する事例である。図1 (a) はこの発明の実施の形態1による回転電機において3個の固定子片よりなるユニットコアを示す平面図、図1 (b) は (a) に示す固定子片にコイルを巻線した状態

を示す平面図、図1 (c) は (b) に示す巻線が終わつた状態の固定子片を折り曲げた時の状態を示す平面図、図2は図1 (c) に示す固定子片を折り曲げた後、組めて組み合わせて構成された回転電機の固定子を示す平面図である。図3はこの発明の実施の形態1による回転電機において、鉄心よりなるユニットコアを用いて巻線を行う方法を示す平面図である。

【0024】図において、1は鉄心であり、板厚が薄い電磁鋼板を必要な枚数だけ積み重ね、カシメ、溶接等により1枚1枚の電磁鋼板がバラバラにならないように固定されている。2は絶縁物3を施したスロット、4a～4eはコイルであり、鉄心1の磁極ティース6へ1ターンずつ巻線を行つて形成したものである。7a～7cは固定子片であり、回転電機の固定子の外周部になる薄肉連結部9で連結されており、一体化されている。10a、10bは各コイル4a～4e間の渡り線、11a～11cは鉄心1の接合部である。14a～14cは各固定子片7a～7cのスロット底部、15は隣り合つた固定子片7a～7cの歯部先端、16は鉄心1に電線19を巻き付けるフライヤ、17はフライヤ16の基端、18はフライヤ16の先端、20は鉄心保持治具、21は鉄心保持治具20の旋回中心点、22はフライヤ16の旋回中心である。

【0025】次に動作について説明する。鉄心を用いて効率的に巻線を行う手順を説明する。図1において、鉄心は、各固定子片7a～7cより構成され、各固定子片7a～7cは薄肉連結部9で連結されており、一体の構造となっている。また、各固定子片7a～7cのスロット底部14a～14cを直線的に延長した線分A-A、B-B、C-Cは隣り合つた固定子片の歯部先端15と交差しないように角度をつけて各固定子片7a～7cが構成されている。この状態で、板厚の薄い電磁鋼板を必要な枚数だけ積み重ね、カシメ、溶接などにより積み重ねた電磁鋼板がバラバラにならないように固定されている。

【0026】次に、この鉄心を用いて、巻線する例を図3により説明する。鉄心に対地絶縁の目的で、絶縁物3を取付け、鉄心保持治具20に薄肉連結されている固定子片7a～7cを固定する。フライヤ16は、その旋回中心22を中心として矢印Aの方向または逆方向に旋回でき、整列巻を行うためにフライヤ16の旋回と同期して、フライヤ16が矢印B方向へ揺動する。鉄心に巻き付ける電線19は、フライヤ16の基端17からフライヤ16内を通って電線19a、19bまでつながっている。鉄心に電線19を巻き付ける場合は、フライヤ16の先端18より出ている電線19bの端末を鉄心保持治具20等に固定した後、フライヤ16を旋回、揺動させながら、固定子片7a～7cに巻線を行う。所定の巻線だけ巻終わった段階で、フライヤ16を停止させる。

【0027】次に隣接した固定子片7bを中心として、

鉄心保持治具 20 を θ_1 だけ旋回することにより、固定子片 7b への巻線が可能な状態となる。このときフライヤ 16 の先端 18 から出ている電線 19b は切断せずに、固定子片 7b に電線を巻き付ける。同様に次に固定子片 7c の巻線を行うことにより、各固定子片 7a ~ 7c に巻かれたコイルは連続して巻くことができる。固定子片 7c の巻線が終わった時点で電線 19b を切断し、その端末は絶縁物 3 の一部にからげる等により固定する。このようにして得られた巻線完了した状態の鉄心を示すものが図 1 (b) である。

【0028】図 1 (b) において、コイル 4c ~ 4e はそれぞれ固定子片 7a ~ 7c に巻かれ、各コイルは渡り線 10a、10b でつながっている。次に、図 1 (b) のように巻線完了した状態の固定子片 7a ~ 7c を薄肉連結部 9 を中心として折り曲げたものを図 1 (c) に示す。なお鉄心を折り曲げる際には、折り曲げ後の寸法精度を出すために、治具 (図示せず) に沿わせて折り曲げる。このようにして折り曲げ完了した鉄心を組み合わせ、円筒状にしたものが図 1 である。各鉄心の接合部 11a ~ 11c は溶接、接着等により一体化することにより、鉄心に巻線が完了した回転電機の固定子を得ることができる。

【0029】この実施の形態 1 では、薄肉連結部 9 で接続された固定子片 7a ~ 7c が 3 個のものでユニットコアを構成し、このユニットコアを 3 個組み合わせて鉄心とした例で説明したが、回転電機の固定子の仕様によってユニットコアを構成する固定子片 7a ~ 7c の数及び鉄心を構成するユニットコアの数が変動し、その仕様に合わせてこの発明を適用できることは言うまでもない。

【0030】以上のように、この実施の形態 1 によれば、薄肉連結部 9 で接続された固定子片 7a ~ 7c が 3 個のものでユニットコアを構成し、この固定子片 7a ~ 7c を鉄心保持治具 20 に固定した後、フライヤ 16 を旋回、揺動させながら、固定子片 7a ~ 7c に電線 19 を連続して巻き、コイルを接続することができるため、コイルの占積率を高めることができ、しかも巻始めの端末、および巻終わり端末の接続回数を削減できるとともに、組立性のよい鉄心構造を有する回転電機を得ることができるという効果が得られる。

【0031】実施の形態 2、実施の形態 2 は、12 スロット 8 極の DC ブラシレスモータにおいて、6 つの固定子片を 1 つのユニットコアとしており、2 つのユニットコアを組み合わせて 1 つの固定子を構成する事例である。図 4 (a) はこの発明の実施の形態 2 による回転電機において 6 個の固定子片よりなるユニットコアを示す平面図、図 4 (b) は (a) に示す固定子片にコイルを巻線した状態を示す平面図、図 4 (c) は (b) に示す巻線が終わった状態の固定子片を折り曲げた時の状態を示す平面図、図 5 は図 4 (c) に示す固定子片を折り曲げた後、集めて組み合わせて構成された回転電機の固定

子を示す平面図、図 6 は図 4 のユニットコアに巻線を行っている状態を示す平面図であり、図において、実施の形態 1 のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

【0032】図において、70 は薄肉連結部 9 で接続された固定子片 7 (従来の技術においては鉄心片として記述した) が 6 個で構成される帯状ユニットコア (ユニットコア)、71 は帯状ユニットコア 70 の各固定子片 7 にコイル 4 が巻線されたコイル巻線帯状ユニットコア、72 は半円状に折り曲げられ、一体化された半円状ユニットコア、73 は半円状ユニットコア 72 を囲むアルミフレーム (フレーム)、74 は半円状ユニットコア 72 の中心部に設けられるロータ軸、75 はロータ軸 74 の回りに設けられるロータマグネット、76 はマグネットワイヤ 77 を各固定子片 7 の磁極ティース 6 に巻く巻線ノズル、78 は複数の巻線ノズル 76 が回転自在に支持されるノズル支持台である。

【0033】次に動作について説明する。まず、図 4 (a) に示すような 6 個の固定子片 7 が帯状に連結された帯状ユニットコア 70 を支持した後、3 つの巻線ノズル 76 の先端を各固定子片 7 の磁極ティース 6 に移動させる。次に、この巻線ノズル 76 を磁極ティース 6 の回りで周回させることにより、3 つの磁極ティース 6 に対して同時にマグネットワイヤ 77 の巻線を行うことができる。そして、巻線後は、実施の形態 1 と同様にして折り曲げ完了した 2 つの半円状ユニットコア 72 を組み合わせ、円筒状にし、溶接、接着等により一体化または、フレームに焼きばめすることにより、鉄心に巻線が完了した回転電機の固定子を得ることができる。

【0034】以上のように、この実施の形態 2 によれば、コイル 4 を接続することができるため、コイルの占積率を高めることができ、しかも巻始めの端末、および巻終わり端末の接続回数を削減するとともに、組立性のよい鉄心構造を有する回転電機を得ることができるという効果が得られる。

【0035】実施の形態 3、実施の形態 3 は、12 スロット 8 極の DC ブラシレスモータにおいて、3 つの固定子片を 1 つのユニットコアとしており、4 つのユニットコアを組み合わせて 1 つの固定子を構成する事例である。図 7 (a) はこの発明の実施の形態 3 による回転電機において 3 個の固定子片よりなるユニットコアを示す平面図、図 7 (b) は (a) のユニットコアにコイルを巻線した状態を示す平面図、図 8 (a) は巻線が終わった状態のユニットコアを折り曲げた状態を示す平面図、図 8 (b) は巻線が終わった状態のユニットコアを折り曲げた後、集めて組み合わせて樹脂モールドで一体化することで構成された回転電機の固定子を示す平面図であり、図において、実施の形態 1 および実施の形態 2 のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

【0036】この実施の形態3によれば、図7 (a) で示すように薄肉連結部9で連結された3つの固定子片7を1つの3片ユニットコア(ユニットコア)79としており、この3片ユニットコア79に実施の形態1または実施の形態2で示したようにコイル4を巻き付けた後

(図7 (b))、4つの3片ユニットコア79を図8 (a) に示すように折り曲げた後、組み合わせて1つの固定子を構成し、樹脂モールド(樹脂)80で一体化するものである。したがって、外径の大きい固定子または積厚の厚い固定子の場合は、実施の形態3のようにユニットコアの分割を増やすことにより、鉄心を得る工程、巻線を行う工程において取り扱うワークの重量が軽減でき、組立やすくなるという効果が得られる。

【0037】実施の形態4、図9 (a) はこの発明の実施の形態4による回転電機において、複数枚積層された固定子片を示す正面図と、これらの固定子片のうち固定子の外周部になる部分を薄肉連結部により形成し連結一体化するユニットコアを示す平面図、図9 (b) は

(a) に示す固定子片を折り曲げた後、組み合わせて構成した回転電機の固定子の一部斜視図であり、図において、実施の形態1から実施の形態3のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。81は鉄心であり、3つの固定子片7の外周部になる部分を薄肉連結部9により形成し連結一体化する3片ユニットコア79を上下4層に形成し、その間に薄肉連結部9により連結されない固定子片7の層を形成したものである。82は例えば3片ユニットコア79同士の突き合わせ面、83は固定子片7同士の突き合わせ面である。

【0038】この実施の形態4によれば、固定子片7を折り曲げる際には、折り曲げ後の寸法精度を出すために、治具(図示せず)に沿わせて折り曲げるが、積厚が大きくなるとそれにつれて曲げに必要な力も大きくなる。そこで積層される少なくとも1層に3つの固定子片7の外周部になる部分を薄肉連結部9により形成し連結一体化する3片ユニットコア79を含めることで、曲げに必要な力を小さくすることができ、この力を発生する駆動源(図示せず)、例えばエアシリンダやモータの大きさを小さくすることが可能となり、折り曲げ作業が容易になるという効果が得られる。

【0039】実施の形態5、図10はこの発明の実施の形態5による回転電機の固定子の結線を示す配線図、図11はこの発明の実施の形態5による回転電機の固定子の巻線と結線との状態を示す配線図であり、図において、実施の形態1から実施の形態4のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。実施の形態5は、12スロットの固定子に12個のコイルを各々の磁極ティースに巻線する場合において、1つのユニットコアに相当する6スロット毎にU、V、W各々の同相のコイルを直列に結線したものをY結線し、2つのユニットコアを並列に接続した例を示している。

【0040】図中のN₁とN₂は、それぞれY結線の中性点を示すものであり、点線で示しているのは、N₁とN₂を接続しても接続しなくてもよいことを示している。また、図11は、実施の形態2で説明したユニットコアに図10の接続となるように巻線した状態を示したものであるが、同相同志(例えばU₁とU₂)の接続は、すなわち、コイル渡り線84はU₁のコイルの巻終わりを切らずにU₂のコイルの巻始めに渡っているため、巻線後にあらたに半田付けなどによって接続する必要がないという効果が得られる。

【0041】実施の形態6、図12はこの発明の実施の形態6による回転電機の固定子の結線を示す配線図、図13はこの発明の実施の形態6による回転電機の固定子の巻線と結線の状態を示す配線図、図14は実施の形態6における巻線時のコイル端末と巻枠の状態を示す斜視図、図15は実施の形態6における巻線時のコイル渡り線と巻枠の状態を示す斜視図である。図において、実施の形態1から実施の形態5のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。実施の形態6は、12スロットの固定子に12個のコイルを各々の磁極ティースに巻線する場合において、1つのユニットコアの半分に相当する3スロット毎にU、V、WのコイルをY結線し、4つのY結線を並列に接続した例を示している。

【0042】図中のN₁とN₂とN₃とN₄は、それぞれY結線の中性点を示すものであり、点線で示しているのは、N₁とN₂とN₃とN₄を接続しても接続しなくてもよいことを示している。また、図10は、実施の形態2で説明したユニットコアに図12の接続となるように巻線した状態を示したものである。この同相同志(例えばU₁とU₂)の接続は、U₁のコイルの巻終わりを切らずに、一旦口出しリードと接続される端子を介した後に、U₂のコイルの巻始めに渡っているため、巻線後にあらたに半田付けなどによって接続する必要がない。また、口出しリード線との接続されるUVW端末85は、ユニットコア1つあたり各々1力所にまとめ、図14に示すようにコイル巻枠86に立てられた角ピン87に絡げて処理することができる。

【0043】また、コイル間を渡る際には、図15のように、巻枠の突起88にコイル渡り線84を引っかけてコイル巻枠86の背後を通して処理することができる。これらの処理はいずれも自動巻線機においてノズルをNC駆動させることで人手を介することなく行うことができるという効果が得られる。また、中性点N₁、N₂の接続は、図11の如く1力所にまとめられており、かしめ等によって容易に接続できるという効果も得られる。

【0044】実施の形態7、図16はこの発明の実施の形態7による回転電機の固定子の断面を一部拡大して示す平面図である。図において、実施の形態1から実施の形態6のものと同一符号は同一または相当部分を示すの

で説明を省略する。実施の形態7は、ユニットコアに巻線を行い固定子片7を折り曲げた後、集めて組み合わせて構成された回転電機の固定子の断面の一部である。ユニットコアは、順送プレスにおいて製造される場合、抜きかしめによって一体化し、積層されたコアがばらばらにならないようにすることが可能である。その場合、抜きかしめの配置は、1つの固定子片7につき2つ設けることが強度的に望ましい。

【0045】しかしながら、抜きかしめされた部位は、磁束の流れを妨げることが一般的に知られている。そこで、図16に示すように、磁極ティース6の部分とコア外周部90にかしめを設ける場合において、磁極ティース6部近傍の抜きかしめ91の大きさをコア外周部90の抜きかしめ92の大きさよりも小さくし、2つの抜きかしめ91、92によって必要となる強度を確保するとともに、回転電機の駆動時には抜きかしめ91、92が磁極ティース6を通過する磁束93の流れを妨げる割合が減らすことができるという効果が得られる。

【0046】実施の形態8、図17(a)はこの発明の実施の形態8による回転電機の固定子片の薄肉連結部の折り曲げ前の状態を一部拡大して示す平面図、図17

(b)は(a)の固定子片を折り曲げた後の状態一部拡大して示す平面図であり、図において、実施の形態1から実施の形態7のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。この実施の形態8では、図17(a)に示すように、薄肉連結部9の塑性変形する部位(部位)94を線対称の形状にしておき、さらに、薄肉連結部9の中央部を中心に両側の固定子片を回転させて、薄肉連結部9を折り曲げることが必要となる。

【0047】そして、この薄肉連結部9を折り曲げることによって、塑性変形が生じ、固定子コアの外周部の分割面(線分D1 D2、E1 E2)が接触することとなる。また、線分D1 D2、E1 E2は、図に示すように直線だけでなく凹凸があつてもよい。これら線分は隙間なく密着することが、回転電機の磁路を形成する上で重要となり、しかも、折り曲げ時に、薄肉連結部9が均等に曲がれば、固定子コアの内径を真円に近づけることができるという効果が得られる。

【0048】実施の形態9、図18はこの発明の実施の形態9による回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材と巻枠とを組み合わせた状態を示す斜視図、図19

(a)はこの発明の実施の形態9による回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、図19(b)は(a)のユニットコアを折り曲げた状態のフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、図19(c)は(a)とは異なる回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、図19(d)は(c)のユニットコアを折り曲げた状態のフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図であり、図において、実施の形態1か

ら実施の形態8のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

【0049】ユニットコアに巻線を行う場合には、ユニットコアとコイルとの絶縁とコイルを保持するための巻枠が必要となる。したがって、この実施の形態9においては、図18に示すように薄肉連結部9で連結されて隣接する磁極ティース6間に、ユニットコア95とコイル4を絶縁するためのフィルム状絶縁材96に折り曲げ部100を設けて配置し、さらに、絶縁樹脂材で形成され、各ボビン97がボビン連結部98により連結された上側ボビン(コイル巻枠)99aと下側ボビン(コイル巻枠)99bとをユニットコア95の上方および下方より両側からはめあわせることができる。

【0050】また、図19(a)で示すように、巻線前のユニットコア95に配置したフィルム状絶縁材96は、ユニットコア95の薄肉連結部9の近傍に山形の折り曲げ部100が設けられており、図19(b)のように、巻線後、ユニットコア95を折り曲げた時に突起が生じるようにしている。このようにすることで、ユニットコア95とコイル4間の絶縁を容易に得ることができるという効果が得られる。また、図19(c)に示すように、フィルム状絶縁材101をユニットコア95の面でラップするようにラップ部(折り曲げ部)102を形成してもよく、巻線後、ユニットコア95を折り曲げた状態では、図19(d)のようになる。

【0051】実施の形態10、図20(a)はこの発明の実施の形態10による回転電機のユニットコアとフィルム状絶縁材との断面を示す平面図、図20(b)はユニットコアと巻線後のフィルム状絶縁材との断面を示す平面図、図20(c)はユニットコアと折り曲げ後のフィルム状絶縁材との断面を示す平面図であり、図において、実施の形態1から実施の形態9のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。この実施の形態10では、フィルム状絶縁材96に隣接するコイル4間同志の相間絶縁となるための遮蔽板103を一体に成形された状態を示しているため、コイル4とユニットコア95間、隣接するコイル4間の絶縁が容易に実現できるという効果が得られる。

【0052】実施の形態11、図21(a)はこの発明の実施の形態11による回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、図21(b)はユニットコアと巻線後のフィルム状絶縁材との断面を示す平面図、図21(c)はユニットコアを折り曲げた状態のフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図であり、実施の形態1から実施の形態10のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。この実施の形態11では、図21(a)に示すように、折り曲げ部100の山形の折り目を大きく伸ばすことにより、折り曲げ部100に隣接するコイル4間同志の相間絶縁となるため、コイル4とユニットコ

ア 9 5 間、隣接するコイル 4 間の絶縁が容易に実現できるという効果が得られる。

【0053】実施の形態 12. 図 22 (a) はこの発明の実施の形態 12 による回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、図 22 (b) はユニットコアと巻線後のフィルム状絶縁材との断面を示す平面図、図 22 (c) はユニットコアを折り曲げた状態のフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図であり、実施の形態 1 から実施の形態 10 のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

【0054】この実施の形態 12 では、図 22 (a) に示すように、フィルム状絶縁材 96 のローター対向面の片側 104 を大きく伸ばし、巻線後、内側に折り曲げることにより、フィルム状絶縁材 96 に隣接するコイル 4 間同志の相間絶縁となるため、コイル 4 とユニットコア 9 5 間、隣接するコイル 4 間の絶縁が容易に実現できるという効果が得られる。

【0055】実施の形態 13. 図 23 はこの発明の実施の形態 13 による回転電機の絶縁巻枠をユニットコアに組み付ける状態を示す斜視図であり、図において、実施の形態 1 から実施の形態 12 のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。フィルム状絶縁材 96 を利用することなく簡便にしてユニットコア 9 5 とコイル 4 の絶縁をする方法がある。

【0056】この実施の形態 13 では、図 23 に示すように、ユニットコア 9 5 の両端面に分割面をもつ状態で形成された 2 つ別体のコイル巻枠 105a, 105b を、各々の磁極ティース 6 に被せてコイル巻枠を形成する。このようにすることで、固定子の積厚の大きい場合においても、別体のコイル巻枠 105a, 105b は、樹脂金型の抜き勾配に関係することなくスロット部 2 の絶縁膜を薄く形成でき、スロットの面積を有効に活用するとともに磁極ティース 6 を隙間なく絶縁できるという効果が得られる。

【0057】実施の形態 14. 図 24 (a) はこの発明の実施の形態 14 による回転電機において、巻線後のユニットコアに装着された巻枠とコイルの渡り線の状態を一部拡大して示す斜視図、図 24 (b) はこの発明の実施の形態 14 による回転電機において、折り曲げ後のユニットコアに装着された巻枠とコイルの渡り線との状態を一部拡大して示す斜視図であり、図において、実施の形態 1 から実施の形態 13 のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

【0058】この実施の形態 14 では、コイル 4 間の渡り線 106 は実施の形態 5 または実施の形態 6 で紹介したように巻線時に連続して引き回されている。コイル巻枠 86 の外径側に複数段の溝 107 を設けてあるため、図 24 (b) に示すように、ユニットコア 95 を折り曲げた状態において、複数段の溝 107 が渡り線 106 を

保持するようになっている。よって、この複数段の溝 107 が、渡り線 106 同志の絶縁に必要な距離を保つことができる。さらに、超音波または熱溶しまたは接着剤塗布によって渡り線 106 と複数段の溝 107 とを強固に固定することもできるという効果が得られる。

【0059】

【発明の効果】以上のように、請求項 1 記載の発明によれば、固定子の一つのスロットの中心線からスロットと隣接するスロットの中心線までの単位で複数に分割された固定子片を一つのコイルが形成されるのに要する分まとめてユニットコアとし、このユニットコア内の固定子片は固定子の外周部になる部分で薄肉連結部により連結一体化して構成され、ユニットコアをコイル必要量だけ組み込んで固定子とするように構成したので、コイルの巻線作業を行う際に、ユニットコア単位で行え、しかも従来に比べ巻線後のコイルの占積率を向上させることができる効果がある。

【0060】請求項 2 記載の発明によれば、ユニットコア内の固定子片は複数枚積層された鉄心の内少なくとも一枚に薄肉連結部を設け、連結一体化するように構成したので、薄肉連結部の形成量が少なくなり、製造時間、コストが低減されるとともに、薄肉連結部における固定子片の折曲げ作業を容易とすることができる効果がある。

【0061】請求項 3 記載の発明によれば、1 つの磁極ティースを含む単位の固定子片を固定子の外周部になる部分で薄肉連結部により連結一体化して構成されたユニットコアの各々の磁極部に巻線を施した後、ユニットコアの薄肉連結部を折り曲げて隣接する固定子片同志が密着するようにした後、固定子をそれら複数個のユニットコアを溶接またはフレームに焼きばめまたは圧入または樹脂一体成形で固形化するように構成したので、コイルの巻線作業を行う際に、ユニットコア単位で行え、しかも従来に比べ巻線後のコイルの占積率を向上させることができる効果がある。

【0062】請求項 4 記載の発明によれば、ユニットコアの固定子片は複数枚積層された鉄心の内少なくとも一枚に薄肉連結部を設け、連結一体化するように構成したので、薄肉連結部の形成量が少なくなり、製造時間、コストが低減されるとともに、薄肉連結部における固定子片の折曲げ作業を容易とすることができる効果がある。

【0063】請求項 5 記載の発明によれば、複数のユニットコアを積層固定するための抜きかしめの一つを磁極ティース近傍に配置するとともに、その他の抜きかしめをコア外周部近傍に配置し、コア外周部近傍の抜きかしめの大きさを磁極ティース部近傍の抜きかしめの大きさより大きくするように構成したので、ユニットコアを順送プレス内で抜きかしめにて一体化するための強度を保ちつつ、磁極ティースの磁路の妨げとなる抜きかしめの影響を減らすことができ、回転電機の高効率化を実現す

することができる効果がある。

【0064】請求項6記載の発明によれば、薄肉連結部の部位を線対称の形状とするように構成したので、固定子として組み上げた場合の内径の真円度がよい状態が得られ、回転むらの減少や騒音振動の低下などによって回転電機の特性が向上することができる効果がある。

【0065】請求項7記載の発明によれば、薄肉連結部で連結されて隣接する磁極ティース間に、コアとコイルを絶縁するためのフィルム状絶縁材に折り曲げ部を設け、絶縁樹脂材で形成されたコイル巻枠をコア端部よりはめあわせコイルエンド部の巻枠を形成するとともに、薄肉連結部を折り曲げた時にフィルム状絶縁材の折り曲げ部が突起となるように構成したので、固定子コアとコイル間の絶縁を確実に得るとともに、簡便な加工法によって安価な回転電機を得ることができる効果がある。

【0066】請求項8記載の発明によれば、隣接するコイル間同士の相間絶縁となるための遮蔽板が、コアとコイルを絶縁するためのフィルム状絶縁材と一緒に成形するように構成したので、コイル間同志の絶縁が別体のフィルムを用意することなく容易に得られる効果がある。

【0067】請求項9記載の発明によれば、コアの両端面に分割面をもつ状態で形成された2つ別体のコイル巻枠を、各々の磁極ティースに被せてコイル巻枠を形成するように構成したので、固定子の積厚の大きい場合においても、スロットの面積を有効に活用するとともに磁極ティースを隙間なく絶縁できる効果がある。

【0068】請求項10記載の発明によれば、コイル巻枠の外径側に複数段の溝を設け、渡り線を保持するように構成したので、渡り線を連続して巻線できるとともに、渡り線同志を絶縁のために必要な距離を保つことができる効果がある。

【0069】請求項11記載の発明によれば、ユニットコアの複数の固定子片を構成するために積層される鉄心の内一枚を固定子の外周部になる部分で薄肉連結部により連結一体化して構成し、鉄心を薄肉連結部を中心とし相互に隣接する鉄心に対し所定の角度開いた状態にし、この状態ユニットコアの最外側の一方の鉄心に対して所定枚数の鉄心を積層固定した状態でコイルを巻線するように構成したので、巻線後のコイルの占積率が向上し、各コイルを切断することなく、連続して巻線が可能になるので、安価かつ信頼性の高い回転電機が得られる効果がある。

【0070】請求項12記載の発明によれば、磁極ティースに巻線して形成されるコイルの端末を切断することなく、連続してユニットコアにある他の磁極ティースに巻線してコイルを形成するように構成したので、巻線後のコイルの占積率が向上し、各コイルを切断することなく、連続して巻線が可能になるので、安価かつ信頼性の高い回転電機が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) はこの発明の実施の形態1による回転電機において3個の固定子片よりなるユニットコアを示す平面図、(b) は (a) に示す固定子片にコイルを巻線した状態を示す平面図、(c) は (b) に示す巻線が終わった状態の固定子片を折り曲げた時の状態を示す平面図である。

【図2】図1(c)に示す固定子片を折り曲げた後、集めて組み合わせて構成された回転電機の固定子を示す平面図である。

【図3】この発明の実施の形態1による回転電機において、鉄心よりなるユニットコアを用いて巻線を行なう方法を示す平面図である。

【図4】(a) はこの発明の実施の形態2による回転電機において6個の固定子片よりなるユニットコアを示す平面図、(b) は (a) に示す固定子片にコイルを巻線した状態を示す平面図、(c) は (b) に示す巻線が終わった状態の固定子片を折り曲げた時の状態を示す平面図である。

【図5】図4(c)に示す固定子片を折り曲げた後、集めて組み合わせて構成された回転電機の固定子を示す平面図である。

【図6】図4のユニットコアに巻線を行なっている状態を示す平面図である。

【図7】(a) はこの発明の実施の形態3による回転電機において3個の固定子片よりなるユニットコアを示す平面図、(b) は (a) のユニットコアにコイルを巻線した状態を示す平面図である。

【図8】(a) は巻線が終わった状態のユニットコアを折り曲げた状態を示す平面図、(b) は巻線が終わった状態のユニットコアを折り曲げた後、集めて組み合わせて樹脂モールドで一体化することで構成された回転電機の固定子を示す平面図である。

【図9】(a) はこの発明の実施の形態4による回転電機において、複数枚積層された固定子片を示す正面図と、これらの固定子片のうち固定子の外周部になる部分を薄肉連結部により形成し連結一体化するユニットコアを示す平面図、(b) は (a) に示す固定子片を折り曲げた後、組み合わせて構成した回転電機の固定子の一部斜視図である。

【図10】この発明の実施の形態5、6による回転電機の固定子の結線を示す配線図である。

【図11】この発明の実施の形態5、6による回転電機の固定子の巻線と結線との状態を示す配線図である。

【図12】この発明の実施の形態6による回転電機の固定子の結線を示す配線図である。

【図13】この発明の実施の形態6による回転電機の固定子の巻線と結線の状態を示す配線図である。

【図14】この発明の実施の形態6における巻線時のコイル端末と巻枠の状態を示す斜視図である。

【図15】 この発明の実施の形態6における巻線時のコイル渡り線と巻枠の状態を示す斜視図である。

【図16】 この発明の実施の形態7による回転電機の固定子の断面を一部拡大して示す平面図である。

【図17】 (a) この発明の実施の形態8による回転電機の固定子片の薄肉連結部の折り曲げ前の状態を一部拡大して示す平面図、(b) は (a) の固定子片を折り曲げた後の状態一部拡大して示す平面図である。

【図18】 この発明の実施の形態9による回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材と巻枠とを組み合わせた状態を示す斜視図である。

【図19】 (a) はこの発明の実施の形態9による回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、(b) は (a) のユニットコアを折り曲げた状態のフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、(c) は (a) とは異なる回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、(d) は (c) のユニットコアを折り曲げた状態のフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図である。

【図20】 (a) はこの発明の実施の形態10による回転電機のユニットコアとフィルム状絶縁材との断面を示す平面図、(b) はユニットコアと巻線後のフィルム状絶縁材との断面を示す平面図、(c) はユニットコアと折り曲げ後のフィルム状絶縁材との断面を示す平面図である。

【図21】 (a) はこの発明の実施の形態11による回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、(b) はユニットコアと巻線後のフィルム状絶縁材との断面を示す平面図、(c) はユニットコアを折り曲げた状態のフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図である。

【図22】 (a) はこの発明の実施の形態12による回転電機のユニットコアのフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図、(b) はユニットコアと巻線後のフィルム状絶縁材との断面を示す平面図、(c) はユニットコアを折り曲げた状態のフィルム状絶縁材とユニットコアの断面を示す平面図である。

【図23】 この発明の実施の形態13による回転電機

の絶縁巻枠をユニットコアに組み付ける状態を示す斜視図である。

【図24】 (a) はこの発明の実施の形態14による回転電機において、巻線後のユニットコアに装着された巻枠とコイルの渡り線の状態を一部拡大して示す斜視図、(b) はこの発明の実施の形態14による回転電機において、折り曲げ後のユニットコアに装着された巻枠とコイルの渡り線との状態を一部拡大して示す斜視図である。

【図25】 (a) は従来の回転電機の固定子の鉄心構造を示す平面図、(b) は従来の回転電機の固定子に巻線を行っている状態を示す平面図である。

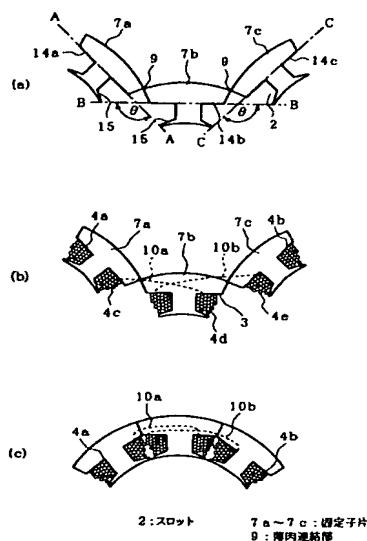
【図26】 (a) は従来の回転電機の固定子の他の例を示す平面図、(b) は2分割された鉄心のうちの外側鉄心を示す平面図、(c) は2分割された鉄心のうちの内側鉄心と巻線されたボピンとを示す平面図、(d) は内側鉄心にボピンを装着し外側鉄心にはめ込み構成した固定子を示す平面図である。

【図27】 (a) は従来の回転電機の固定子のさらに他の例を示す平面図、(b) は磁極ティース毎にばらばらに分割された固定子片を示す平面図、(c) は固定子片に巻線した状態を示す平面図、(d) は巻線後の固定子片を組み合わせ固定子を構成した状態を示す平面図である。

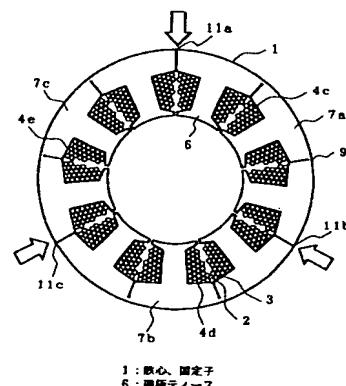
【符号の説明】

1 鉄心、固定子、2 スロット、4 コイル、6 磁極ティース、7, 7a~7c 固定子片、9 薄肉連結部、70 帯状ユニットコア(ユニットコア)、73 アルミフレーム(フレーム)、79 3片ユニットコア(ユニットコア)、80 樹脂モールド(樹脂)、86, 105a, 105b コイル巻枠、91 磁極ティース部近傍の抜きかしめ、92 コア外周部近傍の抜きかしめ、94 塑性変形する部位(部位)、95 ユニットコア、96 フィルム状絶縁材、99a 上側ボピン(コイル巻枠)、99b 下側ボピン(コイル巻枠)、100 折り曲げ部、102 ラップ部(折り曲げ部)、103 遮蔽板、106 渡り線、107 複数段の溝。

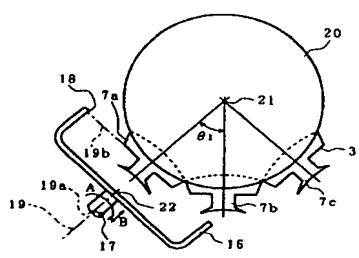
【図1】



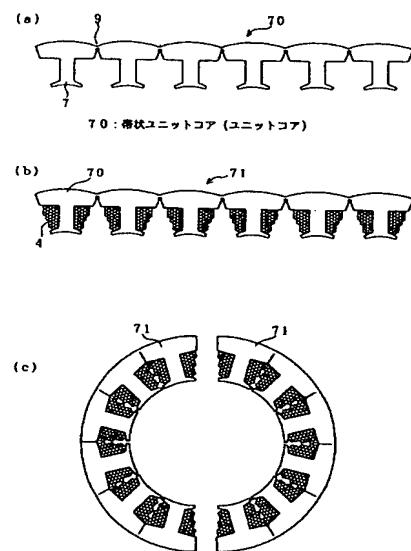
【図2】



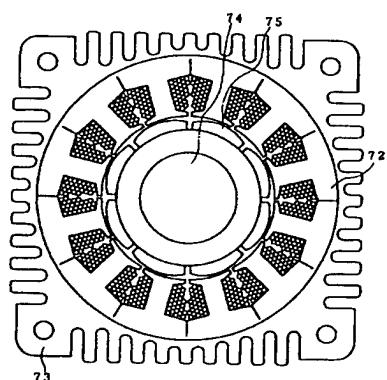
【図3】



【図4】

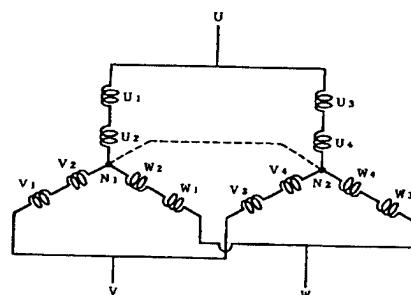


【図5】

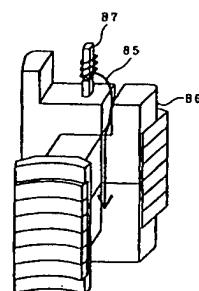


73:アルミフレーム(フレーム)

【図10】

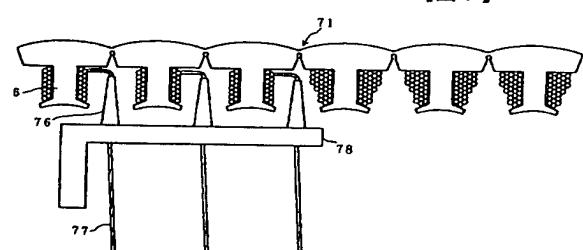


【図14】

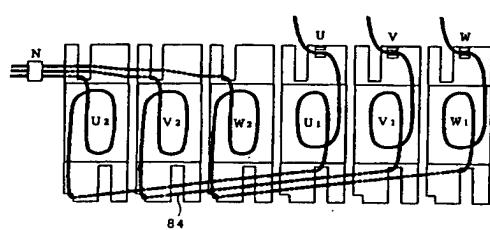


86:コイル巻持

【図6】

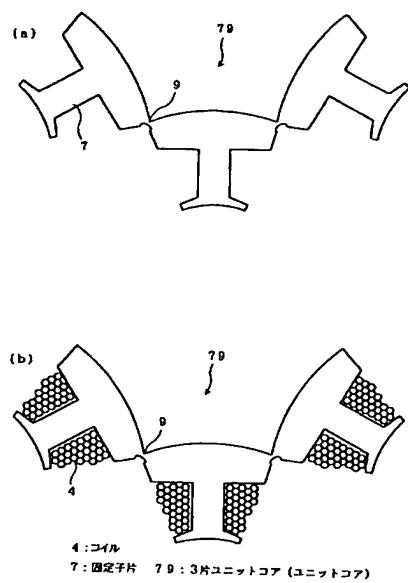


【図11】

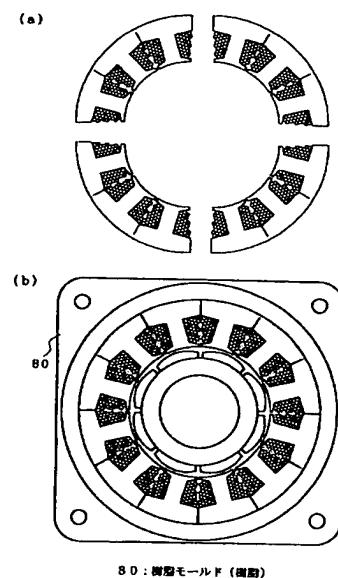


84

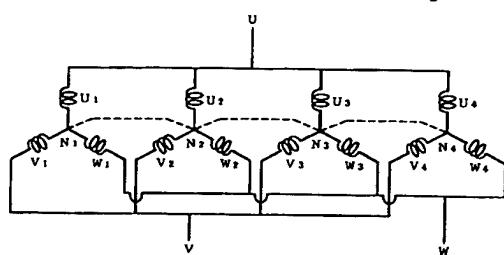
【図7】



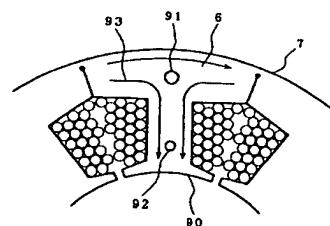
【図8】



【図12】

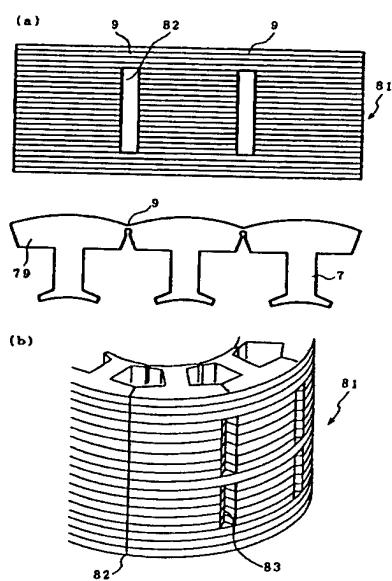


【図16】

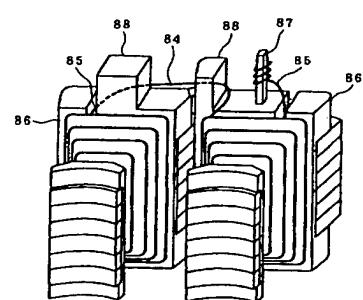


91:電極ディース部近傍の抜きかしめ
92:コア外周部近傍の抜きかしめ

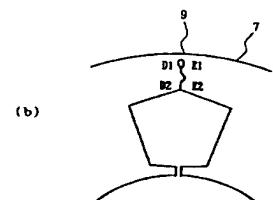
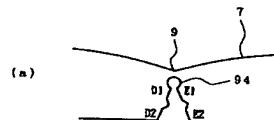
【図9】



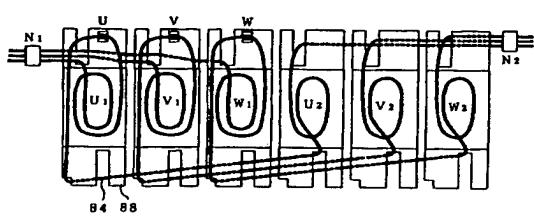
【図15】



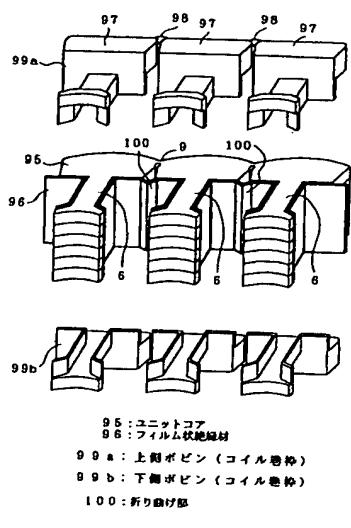
【図17】



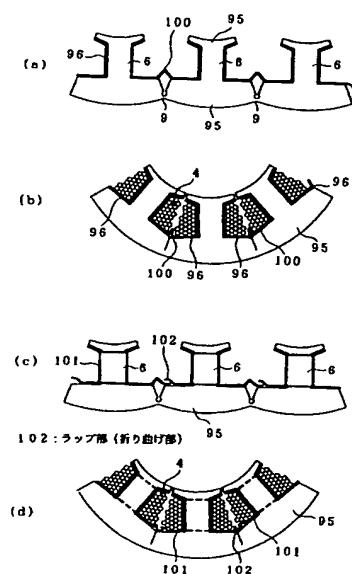
【図13】



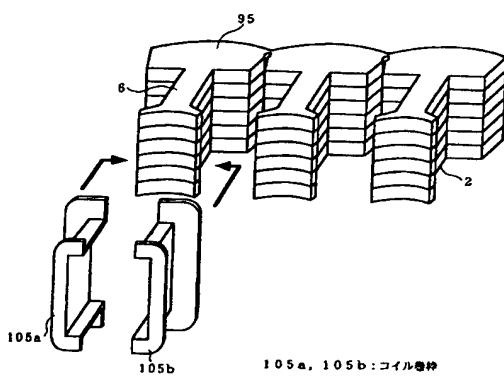
【図18】



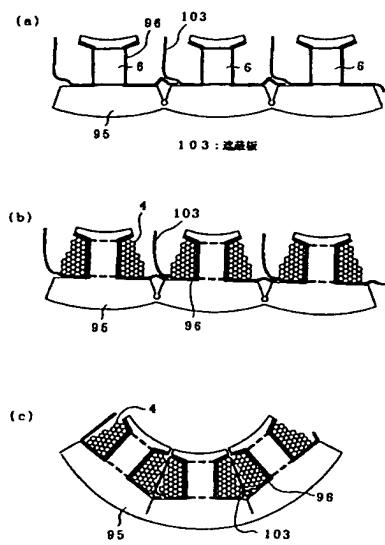
【図19】



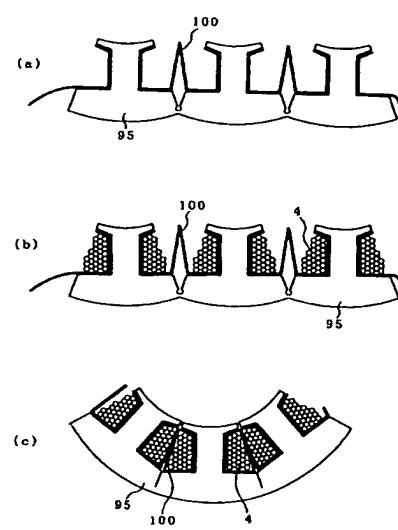
【図23】



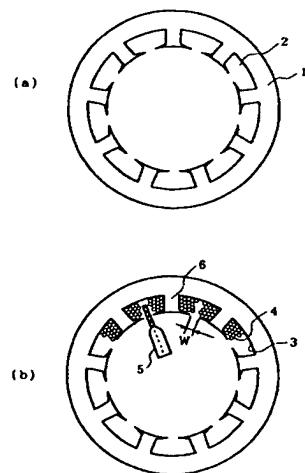
【図20】



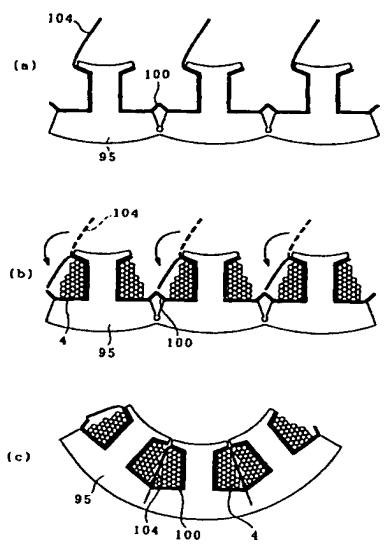
【図21】



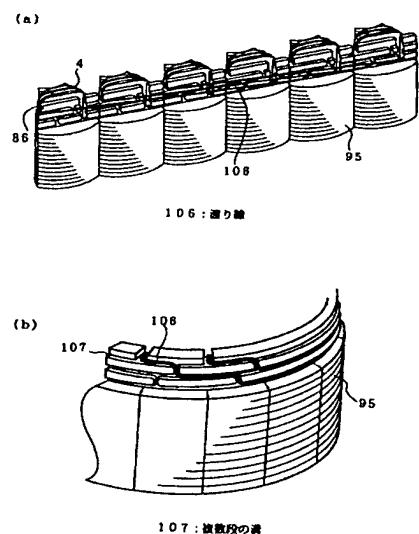
【図25】



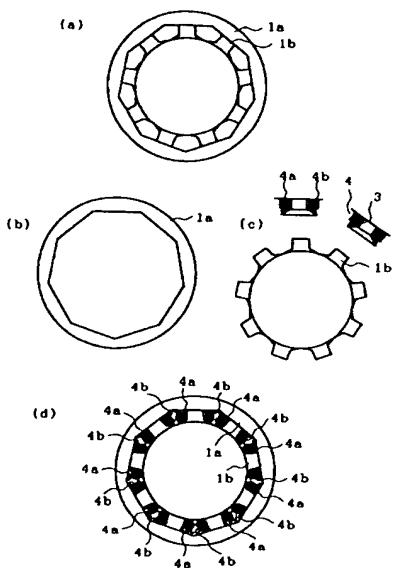
【図22】



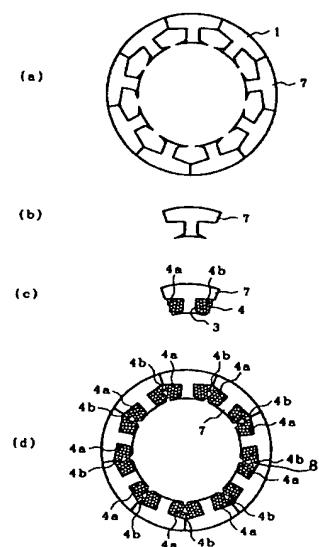
【図24】



【図26】



【図27】



フロントページの続き

(72)発明者 川村 浩司
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 三宅 展明
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 東 健一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 大川 義光
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 清水 敏夫
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 山岡 廣海
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内